

Sicherheitselemente und Sicherheitsmerkmale mit Farbeffekten

Die Erfindung betrifft ein System, Sicherheitselemente und Sicherheitsmerkmale mit Farbeffekten, die durch Aufdampfen in einem PVD- oder CVD-Verfahren herstellbar sind, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

Datenträger und Wertdokumente, wie Banknoten, Ausweispapiere, oder dergleichen, oder Verpackungsmaterialien für sensible Güter wie Elektronikbauteile, pharmazeutische Produkte und dergleichen werden zur Nachprüfbarkeit ihrer Echtheit mit Sicherheitselementen, beispielsweise in Form von Fäden, Streifen Bändern, Patches oder anderen Formaten versehen.

Die Informationen und Codierungen, beispielsweise elektrische Leitfähigkeit, magnetische Codierungen, Hologramme oder Beugungsstrukturen, Zeichen, Muster, Aussparungen, farbliche und/oder lumineszierende Effekte oder Abfolgen und dergleichen, die diese Sicherheitsmerkmale aufweisen, werden zunehmend komplexer und aufwendiger um eine erhöhte Sicherheit gegen Fälschungen zu erzielen und einen exakten Nachbau nahezu unmöglich zu machen.

Allerdings sind die komplexen Informationen, Codierungen und dergleichen, die diese Sicherheitsmerkmale aufweisen, meist schwer optisch erkennbar bzw. ist eine optische Erkennbarkeit bzw. Überprüfbarkeit nicht erwünscht. Meist können diese Sicherheitsmerkmale nur aufwendig maschinell ausgelesen werden und so die Echtheit des entsprechenden Datenträgers, des Wertdokuments oder der Verpackung überprüft werden.

Vielfach ist es jedoch vorteilhaft ein zusätzliches optisch eindeutiges und erkennbares Merkmal auf dem Datenträger, dem Wertdokument oder der Verpackung anzubringen, das nicht nur als gegebenenfalls zusätzliches Sicherheitsmerkmal dient, sondern eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, des Wertdokuments oder der Verpackung, beispielsweise zu

einem bestimmten Herkunftsort, einem bestimmten Wert oder einem bestimmten Inhalt, einer bestimmten Marke oder dergleichen erlaubt.

Aufgabe der Erfindung war es ein System von Sicherheitselementen vorzuschlagen, das gegebenenfalls zusätzlich zu den oben beschriebenen Codierungen und Elementen, es erlaubt durch einen leicht erkennbaren speziellen farblichen Effekt einem Datenträger, einer Banknote oder dergleichen eine bestimmte definierte Eigenschaft zuzuweisen.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein System zur optisch einfach erkennbaren und eindeutig zuordenbaren Kennzeichnung von Datenträgern, Wertdokumenten und/oder Verpackungen und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger, das Wertdokument und/oder die Verpackung mit einer vollflächigen oder partiellen Beschichtung versehen ist, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, des Wertdokuments und/oder der Verpackung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung sind Sicherheitselemente zur Aufbringung auf und/oder zur zumindest partiellen Einbettung in Datenträgern, Wertdokumenten und/oder Verpackungen und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitselemente mit einer Beschichtung versehen sind, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, des Wertdokuments und/oder der Verpackung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Folienmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass es mit einer Beschichtung versehen ist, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension

und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.

Das erfindungsgemäße System umfasst Sicherheitselemente mit einer definierten farblichen, gegebenenfalls auch metallischen oder metallisch erscheinenden oder reflektierenden Beschichtung, die durch die unterschiedlichen Farbeffekte eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, der Werdokuments und/oder der Verpackung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.

So kann beispielsweise auf Werdokumente entsprechend ihrem Wert ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, das mit einer derartigen Beschichtung mit unterschiedlichen Farbeffekten als Sicherheitsmerkmal versehen ist, appliziert und/oder zumindest teilweise in diese eingebettet werden.

Der Farbton bzw. der erzeugte Farbeffekt der Beschichtung erlaubt dann eine eindeutige Zuordnung zum Wert des Werdokuments.

Dabei ist es möglich beispielsweise je nach Wert einer Banknote unterschiedliche Farben oder Farbeffekte zu verwenden oder aber auch beispielsweise innerhalb einer Banknotenserie unterschiedliche Abstufungen bzw. Intensitäten derselben Farbe.

Ferner kann eine farbliche Abstimmung der Beschichtung zur Farbe der Banknote erfolgen.

Bei Verpackungen kann dieser definierte Farbeffekt beispielsweise den Inhalt und/oder den Herkunftsort des Produkts eindeutig kennzeichnen.

Die Beschichtung kann zusätzlich weitere Merkmale, beispielsweise Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen, Linien, Guillochen und dergleichen aufweisen. Ferner kann die Beschichtung im Vollton, im Halbton, oder gerastert vorliegen.

Ferner kann die erfindungsgemäße Beschichtung mit weiteren Schichten mit funktionellen und/oder dekorativen Merkmalen, beispielsweise Schichten mit

magnetischen und/oder leitfähigen Eigenschaften, Schichten mit optisch wirksamen Strukturen, beispielsweise Oberflächenreliefs, Beugungsgittern und/oder Hologrammen kombiniert werden.

Die Beschichtung mit dem beschriebenen definierten Farbeffekt kann vollflächig oder partiell vorhanden sein und wird vorzugsweise auf ein Trägersubstrat mittels eines PVD- oder CVD- Verfahrens aufgebracht.

Dabei wird ein Trägersubstrat, das bereits eine oder mehrere strukturierte oder unstrukturierte Schichten aufweisen kann, mittels eines Inline-Plasma-, Corona- oder Flammprozesses behandelt und anschließend die erfindungsgemäße Beschichtung entweder inline oder in einem nachfolgenden Verfahrensschritt in einem PVD- oder CVD-Verfahren aufgebracht.

Das Trägersubstrat wird vorzugsweise mittels eines Inline-Plasma- (Niederdruck- oder Atmosphärenplasma-), Corona- oder Flammprozesses behandelt. Durch energiereiches Plasma, beispielsweise Ar- oder Ar/O₂-Plasma wird die Oberfläche von eventuell vorhandenen Tonungsresten gereinigt. Dabei wird auch für eine partielle Aufbringung die notwendige scharfe Abgrenzung der Konturen der Aussparungen, die für die notwendige Präzision der Codierung notwendig ist, erreicht. Gleichzeitig wird die Oberfläche aktiviert. Dabei werden endständige polare Gruppen an der Oberfläche erzeugt. Dadurch wird die Haftung von Metallen und dergleichen an der Oberfläche verbessert.

Gegebenenfalls kann gleichzeitig mit der Anwendung der Plasma- bzw. Corona- oder Flammbehandlung eine dünne Metall- oder Metalloxidschicht als Haftvermittler, beispielsweise durch Sputtern oder Aufdampfen aufgebracht werden. Besonders geeignet sind dabei Cr, Al, Ag, Ti, Cu, TiO₂, Si-Oxide oder Chromoxide. Diese Haftvermittlerschicht weist im allgemeinen eine Dicke von 0,1 nm – 5nm, vorzugsweise 0,2 nm – 2nm, besonders bevorzugt 0,2 bis 1 nm auf.

Dadurch wird die Haftung der partiell oder vollflächig Beschichtungen weiter verbessert.

Als Beschichtungsmaterial sind Metalle und deren Verbindungen, beispielsweise Oxide, Sulfide, oder Legierungen besonders geeignet.

Als Metalle kommen beispielsweise Al, Cu, Fe, Ag, Au, Cr, Ni, Zn, Cd, Bi und dergleichen in Frage. Als Metallverbindungen sind beispielsweise Oxide oder Sulfide oder Chromate von Metallen, insbesondere TiO_2 , Cr-Oxide, ZnS, ITO, Bi-Oxid, ATO, FTO, ZnO, Al_2O_3 , Zn-Chromat, Fe-oxide, CuO und dergleichen oder Siliciumoxide geeignet. Geeignete Legierungen sind beispielsweise Cu-Al Legierungen, Cu-Zn Legierungen, Eisenlegierungen, Stahl, beispielsweise Cr-Ni-Stahl und dergleichen.

Gegebenenfalls können die aufgedampften Metallverbindungen auch mit Seltenerdmetallen dotiert sein. Dadurch erhält man neben der gewünschten Farbe zusätzlich einen Lumineszenzeffekt. Ferner können beispielsweise Kupfer-Farbpigmente, wie Azurit oder Malachit aufgedampft werden.

Die Schichtdicke der aufgedampften Schicht richtet sich im wesentlichen nach der gewünschten Farbe. So erscheint beispielsweise eine etwa mindestens 160 – 230 nm dicke Bi-Oxidschicht, ebenso wie eine TiO_2 Schicht blau transparent, eine ZnS-Schicht grün, eine Cd- Schicht gelb, eine Al-Schicht in Verbindung mit Fe_2O_3 orange bis purpurrot, wobei der Farbton durch den Energieeintrag gesteuert wird. Wird Cu unter Sauerstoffüberschuss aufgedampft erscheint die Beschichtung blau. Aufgedampftes ZnO erscheint rötlich transparent.

Die Beschichtung wird in einem PVD- oder CVD-Verfahren aufgebracht.

In einem PVD- Verfahren wird die Beschichtung unter Vakuum (bis 10^{-12} mbar, vorzugsweise 10^{-2} bis 10^{-6} mbar) bei einer vom Dampfdruck und der Dicke der aufzubringenden Beschichtung abhängigen Temperatur auf dem Trägersubstrat beispielsweise durch thermisches Verdampfen, Lichtbogen- oder Elektronenstrahlverdampfen abgeschieden. Eine weitere Möglichkeit ist das Aufbringen der Beschichtung durch AC- oder DC-Sputtern, wobei je nach Dicke

der aufzubringenden Schicht und eingesetztem Material das entsprechende Verfahren gewählt wird. Sollen mehrere Schichten aufgebracht werden können zwischen den einzelnen Schichten Trennschichten, beispielsweise Isolatoren, Polymerschichten und dergleichen inline oder in einem getrennten Verfahrensschritt aufgebracht werden.

In einem CVD-Verfahren wird durch Mischen des aufzubringenden Stoffs mit einem Gas Plasma oder mit einem Aktivierungsgas, beispielsweise CO, CO₂, Sauerstoff, Silane, Methan, Ammoniak und dergleichen mittels eines Ionenstrahls eine chemische Reaktion hervorgerufen und der entstandene Stoff auf dem Träger abgeschieden. Auf diese Weise können mehrere reaktive Schichten gleichzeitig oder parallel aufgebracht werden, auf dem Trägersubstrat entsteht ein Farbeffekt.

Soll die Beschichtung partiell auf das Trägersubstrat aufgebracht werden, wird in einem ersten Schritt auf einer oder beiden Seiten des Trägersubstrats ein in einem Lösungsmittel löslicher Farbauftrag aufgebracht wird in einem zweiten Schritt diese Schicht mittels eines Inline-Plasma-, Corona- oder Flammprozesses behandelt wird und in einem dritten Schritt die Beschichtung mittels eines PVD- oder CVD-Verfahrens aufgebracht wird, worauf in einem vierten Schritt der Farbauftrag mittels eines Lösungsmittels, gegebenenfalls kombiniert mit einer mechanischen Einwirkung entfernt wird.

Die Aufbringung des Farbauftrags kann durch ein beliebiges Verfahren, beispielsweise durch Tiefdruck, Flexodruck, Siebdruck, Digitaldruck und dergleichen erfolgen. Die verwendete Farbe bzw. der verwendete Farblack ist in einem Lösungsmittel, vorzugsweise in Wasser löslich, es kann jedoch auch eine in jedem beliebigen Lösungsmittel, beispielsweise in Alkohol, Estern und dergleichen lösliche Farbe verwendet werden. Die Farbe bzw. der Farblack können übliche Zusammensetzungen auf Basis von natürlichen oder künstlichen Makromolekülen sein. Die lösliche Farbe kann pigmentiert oder

nicht pigmentiert sein. Als Pigmente können alle bekannten Pigmente verwendet werden. Besonders geeignet sind TiO_2 , ZnS, Kaolin und dergleichen.

Anschließend erfolgt die bereits oben beschriebene Behandlung mittels eines Inline-Plasma- (Niederdruck- oder Atmosphärenplasma-), Corona- oder Flammprozesses und die Aufbringung der Beschichtung.

Anschließend wird die Farbschicht durch ein geeignetes Lösungsmittel, das auf die Zusammensetzung der Farbschicht abgestimmt ist, entfernt. Bevorzugt ist der Farbauftrag wasserlöslich. Gegebenenfalls kann die Ablösung durch mechanische Einwirkung unterstützt werden.

Um das Anlösen der abgedeckten Farbschicht weiter zu verbessern kann auch vollflächig oder passergenau eine dünne pigmentierte Farbschicht oder eine reine Pigmentschicht aufgebracht werden, wobei die Dicke dieser Schicht etwa $0,01 - 5 \mu\text{m}$ beträgt.

Durch das Ablösen des Farbauftrags mit den über dem Farbauftrag befindlichen Bereichen der Beschichtung wird die gewünschte partielle Beschichtung erhalten.

Als Trägersubstrat für das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal kommen beispielsweise Trägerfolien vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus PI, PP, MOPP, PE, PPS, PEEK, PEK, PEI, PSU, PAEK, LCP, PEN, PBT, PET, PA, PC, COC, POM, ABS, PVC in Frage. Die Trägerfolien weisen vorzugsweise eine Dicke von $5 - 700 \mu\text{m}$, bevorzugt $5 - 200 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt $5 - 50 \mu\text{m}$ auf.

Das Trägersubstrat können auch eingefärbte, farbig lackierte oder demetallisierte Kunststofffolien mit Farbeffekten verwendet werden.

Ferner können als Trägersubstrat auch Metallfolien, beispielsweise Al-, Cu-, Sn-, Ni-, Fe- oder Edelstahlfolien mit einer Dicke von 5 – 200 μm , vorzugsweise 10 bis 80 μm , besonders bevorzugt 20 – 50 μm dienen. Die Folien können auch oberflächenbehandelt, beschichtet oder kaschiert beispielsweise mit Kunststoffen oder lackiert sein.

Ferner können als Trägersubstrate auch Papier oder Verbunde mit Papier, beispielsweise Verbunde mit Kunststoffen mit einem Flächengewicht von 20 – 500 g/m^2 , vorzugsweise 40 – 200 g/m^2 , verwendet werden.

Ferner können als Trägersubstrate Gewebe oder Vliese, wie Endlosfaservliese, Stapelfaservliese und dergleichen, die gegebenenfalls vernadelt oder kalandriert sein können, verwendet werden. Vorzugsweise bestehen solche Gewebe oder Vliese aus Kunststoffen, wie PP, PET, PA, PPS und dergleichen, es können aber auch Gewebe oder Vliese aus natürlichen, gegebenenfalls behandelten Fasern, wie Viskosefaservliese eingesetzt werden. Die eingesetzten Gewebe oder Vliese weisen ein Flächengewicht von etwa 20 g/m^2 bis 500 g/m^2 auf. Gegebenenfalls können diese Gewebe oder Vliese oberflächenbehandelt sein.

Die Trägersubstrate können aber auch bereits zusätzlich eine Lack- oder Farbschicht aufweisen, die unstrukturiert oder strukturiert, beispielsweise geprägt sein kann. Die Lackschicht kann beispielsweise eine releasefähige Transferlackschicht sein, sie kann durch Strahlung, beispielsweise UV-Strahlung vernetzt oder vernetzbar sein und kratzfest und/oder antistatisch ausgerüstet sein. Geeignet sind sowohl wässrige als auch feste Lacksysteme, insbesondere auch Lacksysteme auf Basis Polyester-Acrylat oder Epoxyacrylat Kolophonium-, Acrylat-, Alkyd-, Melamin-, PVA-, PVC-, Isocyanat-, Urethansysteme, die konventionell oder reaktiv härtend Gemisch oder strahlungshärtend) sein können.

Als Farb- bzw. Lackschichten können jeweils verschiedenste Zusammensetzungen verwendet werden. Die Zusammensetzung der einzelnen Schichten kann insbesondere nach deren Aufgabe variieren, also ob die einzelnen Schichten ausschließlich Dekorationszwecken dienen oder eine funktionelle Schicht sein sollen oder ob die Schicht sowohl eine Dekorations- als auch eine funktionelle Schicht sein soll.

Diese Schichten können pigmentiert oder nicht pigmentiert sein. Als Pigmente können alle bekannten Pigmente, wie beispielsweise Titandioxid, Zinksulfid, Kaolin, ITO, ATO, FTO, Aluminium, Chrom- und Siliciumoxide als auch farbige Pigmente verwendet werden. Dabei sind lösungsmittelhaltige Lacksysteme als auch System ohne Lösungsmittel verwendbar.

Als Bindemittel kommen verschiedene natürliche oder synthetische Bindemittel in Frage.

Diese weiteren bereits auf dem Trägersubstrat vorhandenen oder im Anschluss aufgetragenen funktionellen Schichten beispielsweise können bestimmte chemische, physikalische und auch optische Eigenschaften aufweisen.

Die optischen Eigenschaften einer weiteren Schicht lassen sich durch sichtbare Farbstoffe bzw. Pigmente, lumineszierende Farbstoffe bzw. Pigmente, die im sichtbaren, im UV-Bereich oder im IR-Bereich fluoreszieren bzw. phosphoreszieren, Effektpigmente, wie Flüssigkristalle, Perlglanz, Bronzen und/oder Multilayer-Farbumschlagpigmente und wärmeempfindliche Farben bzw. Pigmente beeinflussen. Diese sind in allen möglichen Kombinationen einsetzbar. Zusätzlich können auch phosphoreszierende Pigmente allein oder in Kombination mit anderen Farbstoffen und/oder Pigmenten eingesetzt werden.

Ferner können auch elektrisch leitfähige Schichten auf dem Substrat vorhanden sein, oder anschließend aufgebracht werden, beispielsweise elektrisch leitfähige polymere Schichten oder leitfähige Farb- oder Lackschichten.

Zur Einstellung der elektrischen Eigenschaften können der aufzubringenden Farbe bzw. dem aufzubringenden Lack, beispielsweise Graphit, Ruß, leitfähige organische oder anorganische Polymere, Metallpigmente (beispielsweise Kupfer, Aluminium, Silber, Gold, Eisen, Chrom und dergleichen), Metalllegierungen wie Kupfer-Zink oder Kupfer-Aluminium oder auch amorphe oder kristalline keramische Pigmente wie ITO, ATO, FTO und dergleichen zugegeben werden. Weiters können auch dotierte oder nicht dotierte Halbleiter wie beispielsweise Silicium, Germanium oder dotierte oder nicht dotierte polymere Halbleiter oder Ionenleiter wie amorphe oder kristalline Metalloxide oder Metallsulfide als Zusatz verwendet werden. Ferner können zur Einstellung der elektrischen Eigenschaften der Schicht polare oder teilweise polare Verbindungen wie Tenside, oder unpolare Verbindungen wie Silikonadditive oder hygroskopische oder nicht hygroskopische Salze verwendet oder dem Lack zugesetzt werden.

Als Schicht mit elektrischen Eigenschaften kann auch eine vollflächige oder partielle Metallschicht aufgebracht werden, wobei die partielle Aufbringung mittels eines Ätzverfahrens (Aufbringung einer vollflächigen Metallschicht und anschließende partielle Entfernung durch Ätzen) oder mittels eine Demetallisierungsverfahrens erfolgen kann.

Bei Verwendung eines Demetallisierungsverfahrens wird in einem ersten Schritt vorzugsweise eine in einem Lösungsmittel lösliche Farbe (gegebenenfalls in Form einer inversen Codierung) aufgebracht, anschließend wird, gegebenenfalls nach Aktivierung des Trägersubstrats durch eine Plasma- oder Coronabehandlung, die metallische Schicht aufgebracht, worauf die lösliche Farbschicht durch Behandlung mit einem geeigneten Lösungsmittel samt der in diesen Bereichen vorhandenen Metallisierung abgelöst wird.

Ferner kann als elektrisch leitfähige Schicht auch eine elektrisch leitfähige Polymerschicht aufgebracht werden. Die elektrisch leitfähigen Polymeren können beispielsweise Polyanilin oder Polyethylendioxythiophen sein. Besonders bevorzugt wird als elektrisch leitfähiges Polymer PEDT/TS verwendet.

Es ist auch möglich der verwendeten Magnetfarbe, beispielsweise Ruß oder Graphit zuzusetzen, wodurch eine gleichzeitig magnetische als auch elektrisch leitfähige Schicht in definierter Codierung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren besonders vorteilhaft herstellbar ist.

Ferner kommen als zusätzliche Sicherheitsmerkmale auch weitere Oberflächenreliefstrukturen, beispielsweise Beugungsgitter, Hologramme und dergleichen in Frage, wobei diese Strukturen gegebenenfalls auch metallisiert oder partiell metallisiert sein können.

Zur Herstellung derartiger Oberflächenstrukturen wird vorerst UV-härtbarer tiefziehfähiger Lack aufgebracht. Anschließend kann beispielsweise eine Oberflächenstruktur durch Abformen einer Matrize in diesen Lack, der zum Zeitpunkt der Abformung bis zum Gelpunkt vorgehärtet ist, hergestellt, worauf anschließend der strahlungshärtbare Lack nach Aufbringung der Oberflächenstruktur vollständig ausgehärtet wird.

Durch die Verwendung des UV-härtbaren Lacks sind nach der Aushärtung darauf aufgebrachte Schichten, auch eine gegebenenfalls eingebrachte Oberflächenstruktur, auch unter Temperaturbelastung stabil.

Der strahlungshärtbare Lack kann beispielsweise ein strahlungshärtbares Lacksystem auf Basis eines Polyester-, eines Epoxy oder Polyurethansystems das 2 oder mehr verschiedene, dem Fachmann geläufige Photoinitiatoren enthält, die bei unterschiedlichen Wellenlängen eine Härtung des Lacksystems

in unterschiedlichem Ausmaß initiieren können. So kann beispielsweise ein Photoinitiator bei einer Wellenlänge von 200 bis 400 nm aktivierbar sein, der zweite Photoinitiator dann bei einer Wellenlänge von 370 bis 600 nm. Zwischen den Aktivierungswellenlängen der beiden Photoinitiatoren sollte genügend Differenz eingehalten werden, damit nicht eine zu starke Anregung des zweiten Photoinitiators erfolgt, während der erste aktiviert wird. Der Bereich, in dem der zweite Photoinitiator angeregt wird, sollte im Transmissionswellenlängenbereich des verwendeten Trägersubstrats liegen. Für die Haupthärtung (Aktivierung des zweiten Photoinitiators) kann auch Elektronenstrahlung verwendet werden.

Als strahlungshärtbarer Lack kann auch ein wasserverdünnbarer Lack verwendet werden. Bevorzugt werden Lacksysteme auf Polyesterbasis.

Weiters kann die erfindungsgemäße Beschichtung zusätzlich mit einer einen Farbkippeffekt hervorrufenden Schicht kombiniert sein, wobei dann die Beschichtung als elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht fungieren kann.

Dabei weist die den Farbkippeffekt hervorrufende Beschichtung jeweils mindestens eine elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, eine Abstandsschicht (beispielsweise eine oder mehrere polymere Schichten) und eine Schicht, gebildet von metallischen Clustern, auf. Auf das Trägersubstrat werden eine partielle oder vollflächige elektromagnetische Wellen reflektierende Schicht, beispielsweise die erfindungsgemäße Beschichtung, und anschließend eine oder mehrere partielle und/oder vollflächige polymere Schichten definierter Dicke aufgebracht. Auf diese Abstandsschicht wird eine Schicht gebildet aus metallischen Clustern, die mittels eines vakuumtechnischen Verfahrens oder aus lösungsmittelbasierten Systemen hergestellt wird, aufgebracht.

Ferner können die erfindungsmäßigen Sicherheitselemente bzw. Folienmaterialien mit einer Schutzlackschicht ein- oder beidseitig versehen

sein. Der Schutzlack kann pigmentiert oder nicht pigmentiert sein, wobei als Pigmente alle bekannte Pigmente oder Farbstoffe, beispielsweise TiO_2 , ZnS , Kaolin, ATO, FTO, Aluminium, Chrom- und Siliziumoxide oder beispielsweise organische Pigmente wie Phthalocyaninblau, i-Indolidgelb, Dioxazinviolett und dergleichen verwendet werden können. Ferner können lumineszierende Farbstoffe bzw. Pigmente, die im sichtbaren, im UV-Bereich oder im IR-Bereich fluoreszieren bzw. phosphoreszieren, Effektpigmente wie Flüssigkeitskristalle, Perlglanz, Bronzen und/oder Multilayer-Farbumschlagpigmente und wärmeempfindliche Farben bzw. Pigmente zugegeben werden. Diese sind in allen möglichen Kombinationen einsetzbar. Zusätzlich können auch lumineszierende Pigmente allein oder in Kombination mit anderen Farbstoffen und/oder Pigmenten eingesetzt werden.

Ferner kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement ein- oder beidseitig mit einem Heiß- oder Kaltsiegelkleber oder einer Selbstklebebeschichtung zur Aufbringung auf oder zur Einbettung in ein Substrat versehen sein, wobei diese Kleber bzw. Klebebeschichtungen pigmentiert sein können.

Ferner kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement mit einem oder mehreren Trägersubstraten, die gegebenenfalls funktionelle und/oder dekorative Schichten aufweisen, gegebenenfalls unter Verwendung eines Kaschierklebers kaschiert sein, wobei dieser Kaschierkleber auch pigmentiert sein kann.

Es ist möglich das erfindungsgemäße System in Kombination mit weiteren Sicherheitsmerkmalen gegebenenfalls an anderer Stelle des Werdokuments bzw. der Verpackung zu kombinieren.

So ist beispielsweise die Kombination mit einem zumindest teilweise eingebetteten Sicherheitsfaden, der beispielsweise positive oder negative Aussparungen aufweist, denkbar.

In einer Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Sicherheitselement passergenau zu den auf dem oder in dem Träger befindlichen Merkmalen, beispielsweise Linien, Aussparungen, optische, elektrische, magnetische oder optisch wirksame Strukturen und dergleichen aufgebracht, sodass die auf dem Sicherheitselement befindenden Sicherheitsmerkmale erst durch Aufbringen auf oder Einbringen in den Träger ein vollständiges Echtheits- oder Identifikationsmerkmal bilden. Ferner kann durch das beschriebene passergenaue Auf- oder Einbringen des Sicherheitselements eine Fortsetzung oder Wiederholung des bereits auf dem Träger vorhandenen Sicherheitsmerkmals erfolgen, wodurch eine eindeutige Überprüfung der Echtheit oder Identität erfolgen kann.

Das erfindungsgemäße System kann als leicht erkennbares Sicherheitsmerkmal bzw. Echtheits- oder Identifikationsmerkmal auf Datenträgern, insbesondere Wertasen, wie Ausweisen, Karten, Banknoten, auf Verpackungsmaterialien in der pharmazeutischen, Elektronik- oder Lebensmittelindustrie verwendet werden.

Vorteilhafterweise werden bei Verpackungen sowohl die Verpackung als auch das darin verpackte Produkt bzw. gegebenenfalls mitverpackte Informationen, wie Technische Datenblätter, Gebrauchsanleitungen, Aufbauanweisungen und dergleichen mit einer Beschichtung mit einem definierten Farbeffekt versehen. Dadurch kann sowohl die Unversehrtheit der Verpackung als auch eine eventuelle Manipulation am Inhalt der Verpackung festgestellt werden.

Patentansprüche:

- 1) System zur optisch einfach erkennbaren und eindeutig zuordenbaren Kennzeichnung von Datenträgern, Wertdokumenten und/oder Verpackungen und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenträger, das Wertdokument und/oder die Verpackung mit einer Beschichtung versehen ist, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, des Wertdokuments und/oder der Verpackung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.
- 2) Sicherheitselemente zur Aufbringung auf und/oder zur zumindest partiellen Einbettung in Datenträgern, Wertdokumenten und/oder Verpackungen und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitselemente mit einer Beschichtung als Sicherheitsmerkmal versehen sind, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung des Datenträgers, des Wertdokuments und/oder der Verpackung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.
- 3) Sicherheitselemente nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung mittels eines PVD- oder CVD- Verfahrens aufgebracht wird.
- 4) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus Metallen, deren Verbindungen oder deren Legierungen besteht.
- 5) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus Al, Cu, Fe, Ag, Au, Cr, Ni,

Zn, Cd, Bi, TiO₂, Cr-Oxiden, ZnS, ITO, Bi-Oxid, ATO, FTO, ZnO, Al₂O₃, Zn-Chromat, Fe-oxide, CuO, Cu-Al Legierungen, Cu-Zn Legierungen, Eisenlegierungen, Stahl, Farbpigmenten, Azurit oder Malachit und dergleichen besteht.

- 6) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitselemente weitere funktionelle und/oder dekorative Schichten aufweisen.
- 7) Sicherheitselemente nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich eine oder mehrere elektrisch leitfähige Schichten und/oder Schichten mit magnetischen Eigenschaften und oder Schichten mit beugungswirksamen Strukturen und/oder Schichten mit positiver oder negativer Bedruckung aufweisen.
- 8) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein- oder beidseitig mit einer Schutzlackschicht versehen sind.
- 9) Sicherheitselemente nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzlackschicht pigmentiert ist.
- 10) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitselemente mit einem oder mehreren Trägersubstrat(en), das/die gegebenenfalls funktionelle und/oder dekorative Schichten aufweist/aufweisen, kaschiert sind.
- 11) Sicherheitselemente nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaschierkleber pigmentiert ist.
- 12) Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitselemente ein- oder beidseitig mit

einem Heiß- oder Kaltsiegelkleber oder einer selbstklebenden Beschichtung versehen sind.

- 13) Sicherheitselement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber oder die selbstklebende Beschichtung pigmentiert ist.
- 14) Folienmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass es mit einer Beschichtung versehen ist, die durch ihre Färbung bzw. durch den erzeugten Farbeffekt und/oder durch ihre Dimension und/oder Situierung und/oder ihre Struktur eine eindeutige Zuordnung zu einer definierten Eigenschaft erlaubt.
- 15) Folienmaterial nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung mittels eines PVD- oder CVD- Verfahrens aufgebracht wird.
- 16) Folienmaterial nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung als Metallen, deren Verbindungen oder deren Legierungen besteht.
- 17) Folienmaterial nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus Al, Cu, Fe, Ag, Au, Cr, Ni, Zn, Cd, Bi, TiO₂, Cr-Oxiden, ZnS, ITO, Bi-Oxid, ATO, FTO, ZnO, Al₂O₃, Zn-Chromat, Fe-oxide, CuO, Cu-Al Legierungen, Cu-Zn Legierungen, Eisenlegierungen, Stahl, Farbpigmenten, Azurit oder Malachit und dergleichen besteht.
- 18) Folienmaterial nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Folienmaterial weitere funktionelle und/oder dekorative Schichten aufweist.
- 19) Folienmaterial nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Folienmaterial zusätzlich eine oder mehrere elektrisch leitfähige

Schichten und/oder Schichten mit magnetischen Eigenschaften und oder Schichten mit beugungswirksamen Strukturen und/oder Schichten mit positiver oder negativer Bedruckung aufweist.

- 20) Folienmaterial nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Folienmaterial ein- oder beidseitig mit einer Schutzlackschicht versehen ist.
- 21) Folienmaterial nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzlackschicht pigmentiert ist.
- 22) Folienmaterial nach einem der Ansprüche 14 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Folienmaterial mit einem oder mehreren Trägersubstrat(en), das/die gegebenenfalls funktionelle und/oder dekorative Schichten aufweist/aufweisen, kaschiert ist.
- 23) Folienmaterial nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaschierkleber pigmentiert ist.
- 24) Folienmaterial nach einem der Ansprüche 14 bis 23 dadurch gekennzeichnet, dass das Folienmaterial ein- oder beidseitig mit einem Heiß- oder Kaltsiegelkleber oder einer selbstklebenden Beschichtung versehen ist.
- 25) Folienmaterial nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber bzw. die selbstklebende Beschichtung pigmentiert ist
- 26) Wertdokumente, Verpackungen und dergleichen, die ein Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 2 bis 13, und/oder ein System nach Anspruch 1 aufweisen

- 27) Verwendung der Sicherheitselemente nach einem der Ansprüche 2 bis 13 ggf. nach Konfektionierung als Sicherheitsmerkmale in Datenträgern, insbesondere Wertdokumenten wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln auf oder als Verpackungsmaterial beispielsweise in der pharmazeutischen, Elektronik- und/oder Lebensmittelindustrie, beispielsweise in Form Blisterfolien, Faltschachteln, Abdeckungen, Folienverpackungen.
- 28) Verwendung des Folienmaterials nach einem der Ansprüche 14 bis 25 ggf. nach Konfektionierung als Sicherheitselemente in Datenträgern, insbesondere Wertdokumenten wie Ausweisen, Karten, Banknoten oder Etiketten, Siegeln auf oder als Verpackungsmaterial beispielsweise in der pharmazeutischen, Elektronik- und/oder Lebensmittelindustrie, beispielsweise in Form Blisterfolien, Faltschachteln, Abdeckungen, Folienverpackungen.
- 29) Verwendung des Systems nach Anspruch 1 zur farblichen Kennzeichnung des Werts oder sonstiger Eigenschaften eines Wertdokuments, eines Produkts und/oder einer Verpackung.